

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 598 938**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 07425**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : B 01 F 3/00, 3/12, 7/14; B 01 J 2/10.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 23 mai 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 27 novembre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : LAPPARTIENT Philippe. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Philippe Lappartient.

⑦3 Titulaire(s) :

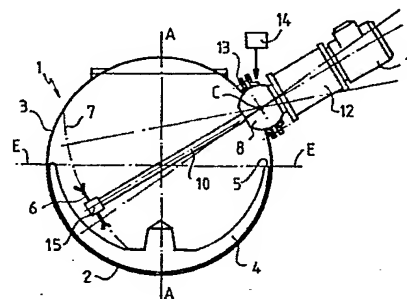
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Simonnot.

⑤4 Procédé et dispositif de dispersion-séchage en cuve.

⑤7 L'invention a trait au domaine du traitement et du sé-  
chage de produits fluides ou pâteux.

Le procédé selon l'invention, réalisé dans la cuve d'un  
appareil mélangeur ayant une forme définissant un plan équa-  
torial E, est essentiellement caractérisé en ce qu'on effectue  
une agitation locale que l'on déplace à volonté par rapport  
audit plan équatorial, selon un mouvement pouvant décrire une  
calotte sphérique 7, 9, correspondant sensiblement au plan  
équatorial ou généralement oblique par rapport audit plan.

Application au traitement de produits des domaines pharma-  
ceutique ou de la chimie fine.



FR 2 598 938 - A1

D

La présente invention concerne un procédé de traitement et de séchage de produits fluides ou pâteux dans la cuve d'un appareil mélangeur muni ou non d'une pale d'agitateur, applicable notamment dans le domaine pharmaceutique ou de la chimie fine. L'invention couvre en outre un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus.

Dans le domaine pharmaceutique, on sait qu'on peut préparer des granulés directement dans la cuve d'un même appareil, selon plusieurs stades opératoires successifs, comprenant par exemple la mise en réaction des constituants, le mélangeage, la granulation et le séchage des granulés obtenus. A cet effet, les premiers stades peuvent être conduits à toute pression voulue et avec introduction de fluides et autres constituants, tandis que l'élimination de toute phase liquide et le séchage sont conduits en dépression ou sous un vide relativement poussé.

Dans le domaine de la chimie fine, outre la possibilité de mélangeage et de mise en réaction des constituants, on a principalement à traiter des masses fluides cristallisées ou pulvérulentes telles qu'un gâteau de filtration qu'il y a lieu de transformer en une poudre fine, homogène et sèche.

Pour la réalisation des diverses opérations ci-dessus, on met plus particulièrement en oeuvre des appareils comportant une cuve par exemple sphérique, munie généralement d'une pale d'agitation dont le profil et l'inclinaison sont étroitement adaptés à la paroi interne de la partie inférieure de la cuve. De cette manière, en particulier lors du stade de séchage en vue d'obtenir une poudre, le produit est appliqué en une couche mince remontant le long de ladite paroi tandis qu'un mouvement tourbillonnaire ainsi créé ramène la matière sensiblement vers le centre de la partie inférieure de la cuve par un mouvement descendant.

Des appareils du type ci-dessus sont notamment décrits dans les brevets français n° 69 22 862 et 74 19 418 qui spécifient en particulier la forme d'une pale convenable disposée à la partie inférieure d'une cuve sphérique ou biconique, dont l'extrémité libre des ailes est située

sensiblement dans le plan équatorial de ladite cuve. En outre, un autre appareil de type approchant est décrit dans le brevet français n° 76 06 025 selon lequel un mobile d'agitation supplémentaire est disposé latéralement dans la cuve, dans la partie de zone équatoriale laissée libre par la pale principale, et constitué par une turbine rapide de dispersion.

Quel que soit l'appareil utilisé cependant, les résultats recherchés ne sont pas toujours pleinement atteints, ou bien la durée du processus est anormalement élevée. Dans le cas des granulés, ceux-ci doivent être séchés tout en conservant leur structure, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas être cassés. A l'heure actuelle, avec les appareils disponibles, ce résultat est difficile à atteindre dans de bonnes conditions, du fait qu'une agitation trop intense favorise le séchage au détriment de la conservation de la structure tandis qu'une faible agitation augmente indûment la durée du traitement.

Dans le cas de l'obtention d'une poudre fine et sèche, la couche mince de matière formée le long de la paroi se renouvelle mais ce processus peut demander une durée relativement importante avant que la matière n'atteigne l'état de siccité requis. Par ailleurs, pendant le processus de séchage, la matière a tendance à se reformer sous forme d'agglomérats qui suivent le trajet tourbillonnaire avant d'arriver à se désagréger, augmentant encore ainsi la durée du séchage jusqu'à l'état de siccité requis, ou bien ne pouvant réellement l'atteindre.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients, en fournissant un procédé et un dispositif permettant d'opérer tous les stades mentionnés ci-dessus et, en particulier, d'effectuer le séchage de granulés ou de poudres le plus efficacement dans un minimum de temps.

Conformément à l'invention, on effectue une agitation locale que l'on déplace à volonté par rapport au plan équa-

torial de la cuve, selon une calotte sphérique correspondant sensiblement au plan équatorial ou généralement oblique par rapport audit plan. En cuve agitée, on dirige de préférence l'agitation au sein du mouvement tourbillonnaire.

5 De cette manière, on dose à volonté l'effet physique et mécanique du séchage, ce qui permet d'obtenir dans les meilleures conditions de qualité et de durée soit des granulés, soit une poudre fine. Dans ce dernier cas, compte tenu des remarques précédentes, on atteint tout agglomérat  
10 dès sa formation et, par son usure superficielle, on cause un entaillage favorisant l'évaporation interne et la division à l'état pulvérulent. Un agglomérat devient en conséquence plus réactif lors du stade de la mise en réaction des constituants ou plus apte à présenter rapidement l'état  
15 de siccité lors du stade de séchage.

Pour la mise en oeuvre du procédé tel que défini ci-dessus, le dispositif selon l'invention comprend une rotule montée étanche sur la paroi de la cuve au-dessus du plan équatorial de cette dernière et traversée par un arbre dont  
20 l'extrémité interne à la cuve est munie d'un moyen d'agitation, ladite rotule étant en outre reliée à un organe d'orientation autour de son centre.

Suivant d'autres caractéristiques :

- l'arbre est avantageusement creux et constitue un  
25 conduit d'introduction de toute substance en cours de fonctionnement ;

- l'organe d'orientation de la rotule est relié à un moteur d'entraînement en rotation par l'intermédiaire d'un organe de couplage et de dégagement automatique du  
30 moyen d'agitation en cas de surcouple ;

- le moyen d'agitation est constitué par une pale rotative d'agitateur ou par une source statique de rayonnement énergétique susceptible d'agiter les agrégats jusqu'à leur désagrégation.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente une vue schématique en coupe d'une cuve munie du dispositif selon l'invention et dont le plan équatorial est perpendiculaire à la verticale ;

la figure 2 représente une vue partielle en coupe  
5 d'une cuve selon la figure 1 et dont le plan équatorial est incliné par rapport à la verticale ; et

la figure 3 représente une vue schématique en coupe de la partie supérieure d'une cuve avec rotule dont l'arbre est disposé dans le plan vertical.

10 Sur ces dessins, les mêmes références désignent les mêmes éléments.

En se référant à ces figures, une cuve sphérique, de référence générale 1, comporte une partie inférieure 2 et une partie supérieure 3 définissant entre elles un plan  
15 équatorial E perpendiculaire à l'axe vertical A-A de la cuve (figures 1 et 3) ou incliné par rapport audit axe (figure 2). Dans le cas d'une cuve agitée, une pale 4 est disposée à la partie inférieure 2 avec par exemple un axe de rotation selon l'axe vertical A-A de la cuve 1. Comme mentionné plus haut, la  
20 pale d'agitation 4 comporte des ailes dont les extrémités libres 5 se déplacent sensiblement au voisinage du plan équatorial E, lesdites ailes épousant étroitement la forme de la paroi intérieure de la partie 2. La matière soumise au traitement dans la cuve forme ainsi une couche mince sur la  
25 paroi de la partie inférieure 2 en cheminant vers le haut le long de cette paroi, pour retomber vers la pale 4 selon un mouvement tourbillonnaire dont la branche descendante est dirigée parallèlement à l'axe A-A. Au cours de la phase de séchage, c'est dans cette zone tourbillonnaire que la matière  
30 a tendance à se reformer en petits agrégats et, conformément à l'invention, c'est dans cette zone qu'on effectue une agitation locale et orientable.

A cet effet, un moyen d'agitation tel qu'une pale rotative 6 est disposé de manière à pouvoir décrire une  
35 calotte sphérique matérialisée par l'arc 7, dont le centre C est celui d'une rotule 8 montée étanche sur la partie supérieure 3 de la cuve. Dans la forme de réalisation illustrée

sur les figures 1 et 2, la calotte 7 est généralement oblique par rapport au plan équatorial E, tandis que dans la forme de réalisation selon la figure 3, la calotte matérialisée par l'arc 9 est sensiblement dans ledit plan équatorial. L'adoption de l'une ou l'autre de ces formes de réalisation dépend principalement du produit à traiter, mais dans les deux cas la situation des calottes correspond à la zone où la matière a le plus tendance à se former en agrégats.

Dans les formes de réalisation ci-dessus, la pale 6 est fixée à l'extrémité interne d'un arbre 10 traversant de manière étanche la rotule 8 tandis que l'autre extrémité dudit arbre est reliée à un moteur 11 d'entraînement en rotation par l'intermédiaire d'un organe de couplage approprié 12. Cet organe de couplage peut comporter un débrayage automatique de l'arbre 10 en cas de surcouple, de façon connue en soi. De manière avantageuse cependant, le débrayage peut être associé à un moyen automatique de dégagement par relevage de l'arbre 10 et donc de la pale rotative 6, au cas où celle-ci serait soumise à une augmentation instantanée de couple due par exemple à une éventuelle prise en masse du produit traité. L'arbre 10 peut en outre comporter à son extrémité 15 munie de la pale rotative 6, une sonde, notamment de température, permettant d'opérer dans les meilleures conditions de fonctionnement. La rotule 8 est montée dans un support 13 muni d'un organe d'étanchéité convenable et elle est reliée à un moyen d'orientation schématisé en 14 autour de son centre C. Bien entendu, le moyen d'orientation 14 peut être manuel ou assisté par tout dispositif mécanique, pouvant en outre être programmé dans son mouvement.

Par ailleurs, la cuve 1 pouvant être utilisée pour tous les stades de préparation d'un produit, l'arbre 10 peut être creux, de manière à constituer un conduit d'introduction de tout constituant ou de tout fluide utile sous pression, le mouvement selon les calottes 7 ou 9 favorisant les contacts et la mise en réaction, comme mentionné plus haut. Un arbre creux 10 permet en outre l'introduction d'un liquide de nettoyage des pales et de la cuve. L'arbre 10

peut également être du type coulissant et présenter une longueur variable, de manière à déplacer la hauteur de la calotte par rapport au plan équatorial E.

Les exemples de réalisation décrits ci-dessus comportent un arbre 10 rotatif, muni d'un moyen d'agitation sous la forme d'une pale 6. On peut cependant prévoir que l'arbre 10 soit fixe et que le moyen d'agitation soit constitué par une source statique d'un rayonnement énergétique susceptible de détruire les agrégats par agitation interne, tel que ultrasons ou faisceau "laser".

Il est d'ailleurs bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre explicatif mais nullement limitatif et qu'on pourra y apporter toute modification utile, notamment dans le domaine des équivalences techniques, sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de traitement et de séchage de produits fluides ou pâteux dans la cuve d'un appareil mélangeur muni ou non d'une pale d'agitation et ayant une forme définissant un plan équatorial (E), caractérisé par le fait qu'on effectue une agitation locale que l'on déplace à volonté par rapport audit plan équatorial, selon un mouvement pouvant décrire une calotte sphérique (7,9) correspondant sensiblement au plan équatorial ou généralement oblique par rapport audit plan.

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend une rotule (8) montée étanche sur la paroi (3) de la cuve (1) au-dessus du plan équatorial (E) et traversée par un arbre (10) dont l'extrémité interne à la cuve est munie d'un moyen d'agitation, ladite rotule étant en outre reliée à un moyen d'orientation (14) autour de son centre (C).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'arbre (10) est creux et constitue un conduit d'introduction de constituants ou de fluides dans la cuve en cours de traitement.

4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé par le fait que l'arbre (10) est rotatif et relié à un moteur (11) d'entraînement par l'intermédiaire d'un organe (12) de couplage et de relevage automatique en cas de surcouple.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que l'arbre (10) est monté coulissant dans la rotule.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé par le fait que l'extrémité (15) de l'arbre (10) comporte une sonde.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé par le fait que le moyen d'agitation est constitué par une pale rotative (6).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé par le fait que l'arbre (10) est



fixe et que le moyen d'agitation est constitué par une source statique de rayonnement énergétique susceptible de détruire les agrégats, tel que ultrasons ou faisceau "laser".

FIG. 1

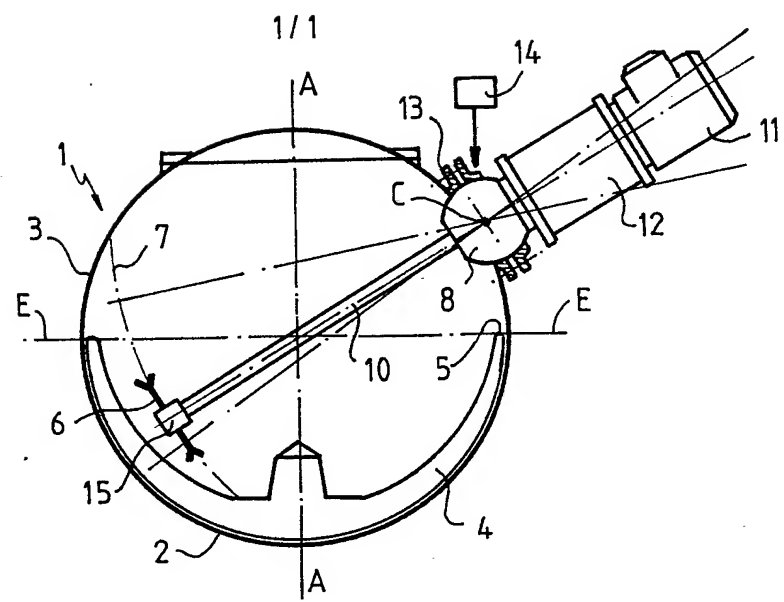


FIG. 2

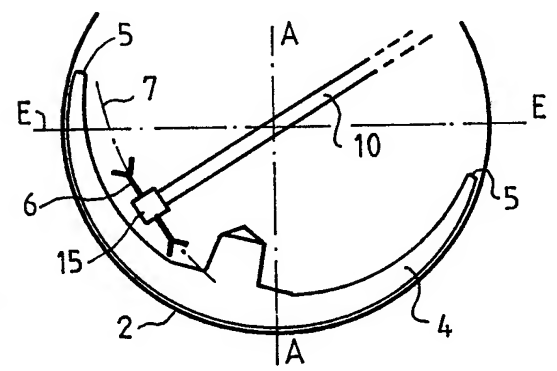
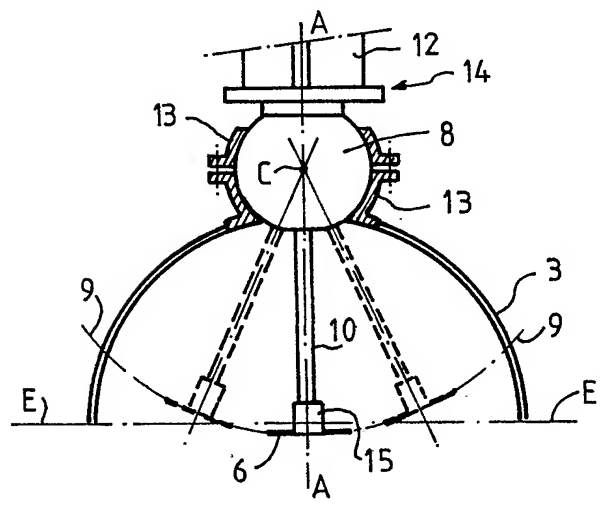


FIG. 3



**PUB-NO:** FR002598938A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** FR 2598938 A1  
**TITLE:** Process and device for dispersion-drying in a vessel  
**PUBN-DATE:** November 27, 1987

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
LAPPARTIENT PHILIPPE	FR

**APPL-NO:** FR08607425  
**APPL-DATE:** May 23, 1986

**PRIORITY-DATA:** FR08607425A (May 23, 1986)

**INT-CL (IPC):** B01F007/00

**EUR-CL (EPC):** B01F007/00

**US-CL-CURRENT:** 366/71

**ABSTRACT:**

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The invention relates to the field of the treatment and drying of fluid or pasty products. The process according to the invention, carried out in the vessel of a mixing apparatus having a shape defining an equatorial plane E, is essentially characterised in that a local stirring is performed which is moved at will in relation to the said equatorial plane, in a motion which can describe a spherical cap 7, 9, corresponding substantially to the equatorial plane or generally oblique in relation to the said



plane. Application to the treatment of products in the pharmaceutical or fine chemistry fields. ☐ of products in the pharmaceutical or